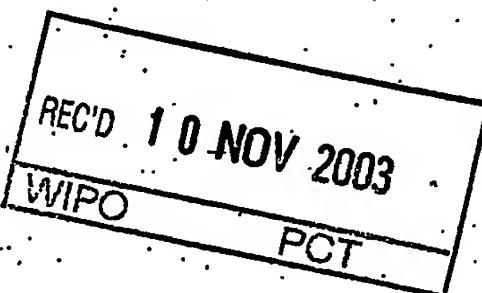


Ministero delle Attività Produttive
Direzione Generale per lo Sviluppo Produttivo e la Competitività
Ufficio Italiano Brevetti e Marchi
Ufficio G2

TE00815

Autenticazione di copia di documenti relativi alla domanda di brevetto per: Invenzione Industrial
 N. TO2002 A 000785



Si dichiara che l'unità copia è conforme ai documenti originali
 depositati con la domanda di brevetto sopraspecificata, i cui dati
 risultano dall'accusato processo verbale di deposito.

**PRIORITY
DOCUMENT**
 SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
 COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

6/7 AGO. 2003

Roma, il

IL DIRIGENTE
 Ing. DI CARLO

**PRIORITY
DOCUMENT**

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
 COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

BEST AVAILABLE COPY

TEPO3 / 09805

AL MINISTERO DELL'INDUSTRIA DEL COMMERCIO E DELL'ARTIGIANATO

UFFICIO ITALIANO BREVETTI E MARCHI - ROMA

DOMANDA DI BREVETTO PER INVENZIONE INDUSTRIALE. DEPOSITO RISERVE, ANTICIPATA ACCESSIBILITÀ AL PUBBLICO

MODULO A

marca
da
ballo

N.G.

SP

A. RICHIEDENTE (1)

TELECOM ITALIA LAB S.p.A.

1) Denominazione

TORINO TO

codice 00527770019

Residenza

2) Denominazione

Residenza

codice

B. RAPPRESENTANTE DEL RICHIEDENTE PRESSO L'U.I.B.M.

cognome nome BOSOTTI LUCIANO

cod. fiscale

denominazione studio di appartenenza BUZZI, NOTARO & ANTONIELLI d'OULX SRL

via VIA MARIA VITTORIA

n. 18 città TORINO

cap 10123 (prov) TO

C. DOMICILIO ELETTIVO destinatario

via

n. città

cap (prov)

D. TITOLO

clessa proposta (sez/cl/scl)

gruppo/sottogruppo

"PROCEDIMENTO E SISTEMA PER L'ANALISI E LA VALUTAZIONE DELLE CONDIZIONI D'ACCESSO
A RETI TELEMATICHE. RELATIVO PRODOTTO INFORMATICO"ANTICIPATA ACCESSIBILITÀ AL PUBBLICO: SI NO

SE ISTANZA: DATA

N° PROTOCOLLO

E. INVENTORI DESIGNATI

cognome nome

1) FAVA, Pierpaolo

3) SASSI, Massimo

cognome nome

2) FAURE RAGANI, Alessandro

4)

F. PRIORITÀ

nazione o organizzazione

tipo di priorità

numero di domanda

data di deposito

allegato
S/R

SCIOLGIMENTO RISERVE

Data N° Protocollo

1)

1/1/1/1/1/1

2)

1/1/1/1/1/1

G. CENTRO ABILITATO DI RACCOLTA COLTURE DI MICRORGANISMI, denominazione



H. ANNOTAZIONI SPECIALI

PER LA MIGLIORE COMPRENSIONE DELL'INVENZIONE E'
 STATO NECESSARIO DEPOSITARE DISEGNI CON DICITURE
 COME CONSENTITO DALLA CONVENZIONE EUROPEA
 SULLE FORMALITÀ ALLA QUALE L'ITALIA HA ADERITO.

DOCUMENTAZIONE ALLEGATA

N. oz.

Doc. 1) PROV n. pag 145

riassunto con disegno principale, descrizione e rivendicazioni (obbligatorio 1 esemplare)

Doc. 2) PROV n. tav. 179

disegno (obbligatorio se citato in descrizione, 1 esemplare)

Doc. 3) RIS

lettera d'incarico, procura o riferimento-procura generale-AUTOCERTIFICAZIONE

Doc. 4) RIS

designazione inventore

Doc. 5) RIS

documenti di priorità con traduzione in italiano

Doc. 6) RIS

autorizzazione o atto di cessione

Doc. 7)

nominativo completo del richiedente

8) attestato di versamento, totale lire € DUECENTONOVANTUNO/80 (€ 291,80)

obbligatorio

COMPILATO IL 10/09/2002

FIRMA DEL(I) RICHIEDENTE (1)

Ing. Luciano BOSOTTI

N. Merz. ALBO 260

In proprio o per gli altri

CONTINUA SI/NO DEL PRESENTE ATTO SI RICHIEDE COPIA AUTENTICA SI/NO

CAMERA DI COMMERCIO L.A.A. DI

TORINO

codice 101

VERBALE DI DEPOSITO

NUMERO DI DOMANDA

302002A000785

L'anno millenovemila

DUEMILADUE

il giorno

NOVE

del mese di

SETTEMBRE

Il(i) richiedente(i) è(sono) depositante(i) ha(hanno) presentato a me sottoscritto la presente domanda, corredata di n. 11 fogli aggiuntivi per la concessione del brevetto sopriportato.

I. ANNOTAZIONI VARIE DELL'UFFICIALE ROGANTE

IL DEPOSITANTE

 C.C.I.A.A.
Torino

 L'UFFICIALE ROGANTE
 Mirella Cavallari
 CATEGORIA C

RIASSUNTO INVENZIONE CON DISEGNO PRINCIPALE

NUMERO DOMANDA

10 2002 A 00785

NUMERO BREVETTO

DATA DI DEPOSITO 09/09/2002

DATA DI RILASCIO

A. RICHIEDENTE (I)

Denominazione | Telecom Italia Lab S.p.A.,
Residenza | 10121 Torino

D. TITOLO

"Procedimento e sistema per l'analisi e la valutazione delle condizioni d'accesso a reti telematiche, relativo prodotto informatico"

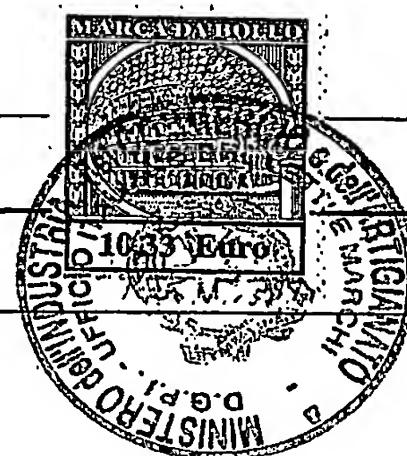
Classe proposta (sez/cl/sci)

(gruppo/sottogruppo)

L. RIASSUNTO

Il sistema è configurato per tracciare (A1) il traffico Internet di un'utenza (LAN) ed individuare un insieme di reti con cui questo traffico si svolge in via principale, individuando (100) i relativi sistemi autonomi e tracciando la sequenza di sistemi autonomi (SA) attraversati dal traffico. Per tracciare la suddetta sequenza, un primo modulo (B1) fornisce l'elenco (102) di percorsi di sistemi autonomi attraversati per raggiungere ciascuna destinazione da parte di detto traffico ed un secondo modulo (B2) elabora in maniera aggregata il suddetto elenco di percorsi, generando in uscita un albero rappresentativo di tutti i percorsi di sistemi autonomi attraversati dal traffico dell'utenza (LAN) per raggiungere tutte le relative destinazioni.

(Figura 8)



M. DISEGNO

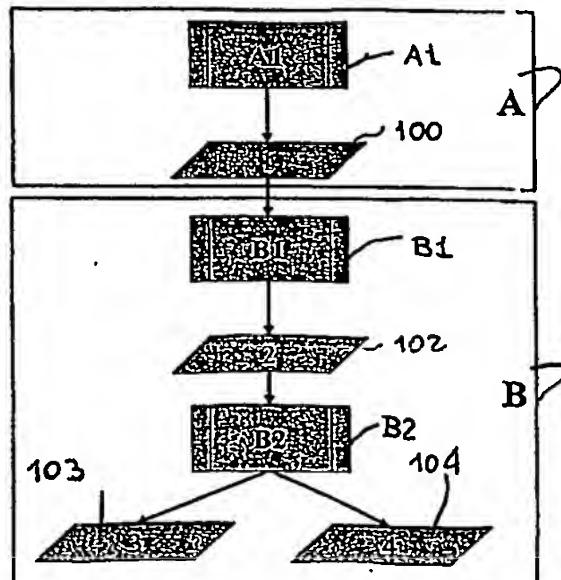
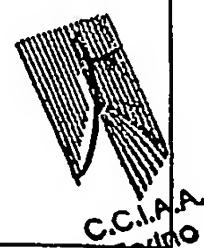


Figura 8



DESCRIZIONE dell'invenzione industriale dal titolo:

"Procedimento e sistema per l'analisi e la valutazione delle condizioni d'accesso a reti telematiche, relativo prodotto informatico"

di: Telecom Italia Lab S.p.A., nazionalità italiana,
Via G. Reiss Romoli, 274 - Torino

Inventori designati: Pierpaolo FAVA, Alessandro
FAURE RAGANI e Massimo SASSI

Depositata il: 09 settembre 2002

2002A000785

* * *

TESTO DELLA DESCRIZIONE

La presente invenzione si riferisce alle tecniche per analizzare e valutare le condizioni d'accesso a reti telematiche quali, ad esempio, Internet.

In modo specifico, la presente invenzione è stata sviluppata con riferimento alla possibile applicazione ad un servizio rivolto alle reti di telecomunicazione destinate all'impiego aziendale, quali i sistemi correntemente definiti sistemi o reti "Corporate".

Per una generale illustrazione dei criteri d'organizzazione e di funzionamento di un tale sistema si può fare utilmente riferimento al documento WO-A-02/43406.

BUZZI, NOTARO &
ANTONELLI D'OULEX
s.r.l.

Veduto il ruolo sempre più emergente della rete dati come elemento chiave nello svolgimento delle proprie attività, da parte degli operatori aziendali si sta manifestando l'esigenza di prevedere, per consentire la connettività della propria sede verso Internet, l'utilizzo di più fornitori di servizi Internet (Internet Service Provider o ISP) dando così origine ad una situazione di "multi-homing". Tutto ciò in alternativa alla soluzione tradizionale, che prevede l'impiego di un unico provider e definita "single-homing".

Una simile esigenza è motivata da due fattori principali: affidabilità e prestazioni della connessione verso Internet. Affidarsi a due o più provider differenti permette di aumentare la disponibilità della connessione verso Internet, garantendo, ad esempio, maggiori possibilità per lo svolgimento di transazioni commerciali oppure una maggiore visibilità verso il mondo esterno.

Appoggiandosi a diversi provider è inoltre possibile, a parità di banda complessiva, avere maggiori vantaggi attraverso un opportuno bilanciamento del traffico nei confronti dei provider stessi. Ad esempio, la scelta di far transitare un certo tipo di traffico da/verso un sito di un cliente utilizzando un provider A

BUZZI, NOTARO &
ANTONIELLI D'OLIX
s.r.l.

piuttosto di un provider B può comportare un aumento (od una diminuzione) di prestazioni dipendenti dalle caratteristiche e dalle politiche di instradamento del provider.

In un tale contesto applicativo è dunque utile poter valutare - utilizzando strumenti tecnici, e dunque operando secondo criteri oggettivi - l'opportunità di passare da una situazione "single-homed" ad una situazione "multi-homed". Nel caso in cui un'azienda decida di utilizzare un'architettura di connessione su più provider (multi-homing) è poi importante decidere se sia eventualmente opportuno diventare un sistema autonomo (AS) e quindi implementare il protocollo BGP, oppure utilizzare strumenti capaci di gestire gli indirizzi pubblici di più provider assegnandoli dinamicamente alle macchine aziendali senza assumersi il costo della gestione del protocollo, costoso sia in termini economici, sia in termini di gestione, richiedendo infatti la disponibilità di router di fascia alta e di personale molto qualificato.

Il protocollo denominato BGP (acronimo per Border Gateway Protocol) è lo strumento al momento utilizzato in modo prevalente per coordinare l'instradamento fra sistemi autonomi (Autonomous Systems o AS) diversi su Internet. Per una generale

BUZZI, NOTARO &
ANTONELLI D'OULX
s.r.l.

discussione delle caratteristiche e delle modalità di impiego del protocollo BGP si può far utilmente riferimento al documento "A Border Gateway Protocol 4 (BGP-4)" di Y. Rekhter e T. Li, RFC 1771, T. J. Watson Research Center, Cisco, Marzo 1995.

Dal documento JP9181722 è noto un sistema in grado di creare la mappa dei sistemi autonomi (AS) che compongono la rete Internet. Ciò è fatto raccogliendo le informazioni dalle tabelle BGP dei router.

Dal documento US-A-6 243 754 è noto un sistema per la selezione dinamica di provider verso Internet. Si tratta quindi di un sistema che consente di scegliere con opportune misure ed in modo dinamico il provider che in un determinato momento garantisce le migliori prestazioni.

Ancora, dal documento WO-A-02/17110 è nota una soluzione che consente di ottimizzare il traffico verso una destinazione avendo a disposizione diverse rotte possibili. Le relative misure sono fatte attraverso analisi di prestazione effettuate sui router di accesso e poi il sistema sceglie per ogni destinazione il percorso migliore riconfigurando l'istradamento verso la destinazione stessa.

Infine, dal documento WO-A-02/43322 è noto un sistema suscettibile di essere utilizzato se la rete

BUZZI, NOTARO &
ANTONELLI D'OULX
s.r.l.



di interesse è in configurazione multi-homing con diversi provider verso Internet. E' così possibile scegliere ogni volta in modo dinamico il link migliore verso Internet oppure bilanciare il traffico fra i diversi link. Questa soluzione presuppone quindi che siano già stati scelti più provider verso Internet.

La presente invenzione si prefigge lo scopo di fornire una soluzione in grado di mettere a disposizione strumenti ed informazioni - di tipo oggettivo - per valutare l'opportunità di adottare un'architettura di rete multi-homed.

Secondo la presente invenzione, tale scopo è raggiunto grazie ad un procedimento avente le caratteristiche richiamate in modo specifico nelle rivendicazioni che seguono. L'invenzione riguarda anche il relativo sistema, nonché il corrispondente prodotto informatico direttamente caricabile nella memoria interna di un elaboratore numerico e comprendente porzioni di codice software per attuare il procedimento secondo l'invenzione quando il prodotto è eseguito su un elaboratore.

Nella forma di attuazione al momento preferita, la soluzione secondo l'invenzione prevede due fasi principali.

BUZZI, NOTARO &
ANTONIELLI D'OUIX
s.r.l.

La prima fase prevede di tracciare il traffico Internet del cliente per individuare le principali reti verso cui il traffico risulta indirizzato, i siti Internet maggiormente visitati ed i relativi sistemi autonomi (AS) attraversati. Questo può essere fatto con strumenti hardware (come sonde o probe commerciali) oppure con opportuni agenti software a bordo degli apparati di networking a livello IP: un esempio di un agente di questo tipo è il prodotto commerciale venduto con la denominazione di NetFlow dalla società Cisco Corporation (USA).

La seconda fase prevede di tracciare l'albero che rappresenta i percorsi dei sistemi autonomi attraversati dal traffico del cliente per decidere eventualmente se (e con quale provider) attivare una connessione su Internet in modalità multi-homed. Per questa seconda fase si utilizza una tecnica di tracciamento che comporta l'impiego di due moduli.

Il primo modulo riceve in ingresso la lista dei siti Internet maggiormente visitati e per ciascuno di essi fornisce in uscita l'elenco di percorsi dei sistemi autonomi attraversati per raggiungere ogni destinazione. Il secondo modulo elabora in maniera aggregata tutte le informazioni calcolate dal primo modulo, generando in uscita un albero che

BUZZI, NOTARO &
ANTONIELLI D'OULX
s.r.l.

rappresenta tutti i percorsi dei sistemi autonomi attraversati per raggiungere tutte le destinazioni.

Per ogni sistema autonomo sono di preferenza indicati tre parametri: la percentuale di utilizzazione del sistema autonomo, il numero medio di salti (hop) interni al sistema autonomo (AS) ed il tempo medio di percorrenza interna al sistema autonomo.

Non è previsto di raccogliere informazioni dalla tabella BGP, né di costruire la mappa globale della rete Internet: si costruisce infatti l'albero di tutti (e i soli) sistemi autonomi maggiormente attraversati dal traffico verso tutte le destinazioni. Questo per capire se e con quali provider conviene avere una connessione ad Internet in modalità multi-homing.

In generale, la soluzione secondo l'invenzione valuta la necessità, o quantomeno l'opportunità, per un'azienda di servirsi di più provider per l'accesso ad Internet, senza di necessità affrontare l'esigenza di scegliere in modo dinamico il provider migliore. Si considerano infatti tutte le destinazioni in modo globale per decidere non il percorso migliore, ma unicamente la convenienza ad avere più percorsi rappresentati da altrettanti provider verso Internet per poi in un secondo tempo

BUZZI, NOTARO &
ANTONELLI D'OULX
s.r.l.

scegliere il migliore od i migliori in base a criteri scelti dall'utilizzatore. Si procede infatti a valutare - in modo oggettivo - il vantaggio di avere più link verso Internet ed eventualmente di identificare i provider con cui attivare tali link.

Nella forma di attuazione al momento preferita, la soluzione secondo l'invenzione prevede di mettere a disposizione del processo decisionale due macro-categorie di informazioni fondamentali:

- tracciamento del traffico Internet del cliente, che consente di individuare le principali reti verso cui il traffico risulta indirizzato (ed i relativi sistemi autonomi) ed il relativo volume;
- tracciamento della sequenza dei sistemi autonomi attraversati dal traffico del cliente per decidere se (e con quale provider) attivare una connessione su Internet.

Una campagna di misure, attuata con una sonda o con funzionalità dei router cui si è già fatto cenno in precedenza, permette di ottenere la matrice di traffico del cliente e, successivamente, tramite post elaborazione, di ricavare i sistemi autonomi fungenti da obiettivo (target) ed i relativi cammini. Il tutto così da costituire la base - oggettiva - della fase decisionale.

BUZZI, NOTARO &
ANTONIELLI DOULX
s.r.l.



L'invenzione sarà ora descritta, a puro titolo di esempio non limitativo, con riferimento ai disegni annessi, nei quali:

- le figure 1 e 2 illustrano gli scenari di riferimento di un'azienda che si affaccia ad Internet rispettivamente secondo un approccio single homed e secondo un approccio multi-homed,
- le figure 3 a 5 rappresentano, sotto forma di cosiddetti diagrammi a torta, elenchi rispettivamente di reti maggiormente visitate, di siti maggiormente visitati e di principali sistemi autonomi di destinazione,
- la figura 6 illustra corrispondenti percorsi dei sistemi autonomi attraversati dal traffico del cliente,
- la figura 7 illustra corrispondenti valori di prestazione,
- la figura 8 è un diagramma di flusso indicativo dello svolgimento del procedimento secondo l'invenzione, e
- la figura 9 illustra un possibile esempio di tabella generata da una funzione di tracciamento (traceroute) in sede di attuazione della soluzione secondo l'invenzione.

Nelle figure 1 e 2 è illustrato lo scenario di riferimento di un'azienda (qui rappresentata

attraverso la sua rete locale o LAN) inerente all'accesso ad Internet attuato tramite un solo provider (ISP#1 nella figura 1) e tramite provider diversi (i provider IPS#1, ISP#2 e ISP#3 nella figura 2). Si tratta quindi degli scenari correntemente denominati "single homed" e "multi-homed".

Un'azienda che al momento utilizzi una configurazione single-homed e desideri avere un secondo accesso ad Internet tramite un altro provider ha l'esigenza di trovare risposte ad un certo numero di domande nel momento in cui comincia a valutare la necessità di passare ad uno scenario multi-homed.

In particolare, per valutare la convenienza di passare da uno scenario single-homed ad uno scenario multi-homed, è importante conoscere: come è distribuito il traffico dell'azienda, ed in particolare verso quali reti si hanno i volumi maggiori; quali sistemi autonomi attraversa il traffico, ed in particolare in quali sistemi autonomi esso termina; chi visita principalmente i siti web/e-commerce delle aziende; da quali sistemi autonomi (AS) proviene.

Con specifica relazione alla scelta di passare ad uno scenario multi-homed è poi importante

identificare quali sono i provider con cui conviene attivare nuove connessioni verso Internet.

Oltre a fornire le informazioni necessarie per decidere, rispetto alle esigenze ed alle direttive di traffico più utilizzate, come passare da una soluzione di accesso in multi-homing, la soluzione qui descritta consente altresì, nel caso di multi-homing già attivo, di definire politiche di collegamento e di instradamento alternative verso i diversi provider, con la possibilità eventualmente di decidere se cambiare uno o più provider.

Per entrambi gli scenari in precedenza descritti, la soluzione secondo l'invenzione prevede di ottenere:

- misure di traffico quali misure di utilizzazione della banda, volume di traffico, livelli di congestione, bilanciamento del carico, indicazioni sulle reti maggiormente visitate;
- un elenco dei sistemi autonomi (AS) maggiormente attraversati dalla rete locale LAN dell'azienda verso Internet;
- percentuali di utilizzazione dei vari sistemi autonomi verso Internet, e
- statistiche per analizzare chi principalmente visita i siti locali dell'azienda e da quali sistemi autonomi tali visite provengano.

A tal fine, la soluzione secondo l'invenzione utilizza vari strumenti di analisi.

Questi possono essere costituiti ad esempio da sonde (probe) - di tipo disponibile in commercio - che consentono di ricavare misure e statistiche di traffico (reti più visitate, volume di traffico, livelli di congestione, utilizzazione dei link). In alternativa, la soluzione secondo l'invenzione è in grado di ricorrere ad agenti software a bordo degli apparati di Networking IP quale ad esempio il prodotto commerciale NetFlow™ cui si è già fatto cenno in precedenza.

Le informazioni ricavate in precedenza sono elaborate così da tracciare i percorsi dei sistemi autonomi più visitati, determinando quali provider sono stati maggiormente coinvolti, analizzando la percentuale di utilizzo dei sistemi autonomi.

Gli esempi riportati nelle figure 3, 4 e 5 illustrano vari diagrammi, suscettibili di essere ottenuti così come meglio illustrato nel seguito, che mostrano come risulta suddiviso il traffico uscente/entrante dalla rete LAN considerata. E' fornita l'informazione relativa alle reti di destinazione (figura 3), alla percentuale di traffico interessata (figura 4), al sistema autonomo di appartenenza (figura 5).

BUZZI, NOTARO &
ANTONELLI D'OLIX
s.r.l.



E' poi possibile costruire, così come rappresentato nella figura 6, un albero in cui le foglie sono le sottoreti destinatarie del traffico della LAN interessata. Il report corrispondente rappresentato nella figura 7, fa vedere visivamente i sistemi autonomi attraversati per raggiungere le diverse sottoreti e fornisce informazioni su come risulta ripartito (ad esempio in percentuale) il traffico ai diversi livelli di profondità dell'albero.

Dall'informazione rappresentata nella figura 6 è possibile scegliere con quali provider attivare politiche di multi-homing ovvero (quando sia già attivo uno scenario di multi-homing) modificare le connessioni su Internet già attive.

Una volta individuata la lista dei sistemi autonomi attraversati dal traffico del cliente per ciascuno di essi è possibile fornire, così come è rappresentato nella figura 7, il valore medio del tempo di percorrenza all'interno del sistema autonomo ed il numero medio di salti (hop) al suo interno.

Dalle informazioni descritte in precedenza, procedendo così come meglio sarà illustrato nel seguito, anche con riferimento al diagramma di flusso della figura 8, è possibile generare, a

beneficio dell'utente finale, un rapporto contenente le seguenti informazioni:

- tracciamento del traffico del cliente verso Internet con individuazione delle principali reti verso cui il traffico risulta interessato (ed i relativi sistemi autonomi), nonché il relativo volume, e

- tracciamento della sequenza di sistemi autonomi attraversati in modo da poter determinare se e con quale provider è più opportuno attivare il link verso Internet.

La fase A della figura 1 è globalmente diretta al tracciamento del traffico Internet della rete LAN cliente e prevede essenzialmente un passo, indicato con A1 nella figura 8 di monitoraggio dei link di accesso ad Internet per la raccolta dei dati di traffico. I relativi risultati, collettivamente indicati con 100, corrispondono all'elenco degli indirizzi e delle reti IP maggiormente visitate dal traffico Internet del cliente.

La fase successiva, complessivamente indicata con B, prevede la valutazione dei percorsi dei sistemi autonomi attraversati (AS path) dal traffico del cliente. A tal fine, in un primo passo indicato con B1, si procede al tracciamento dei sistemi autonomi attraversati per un numero sufficientemente

BUZZI, NOTARO &
ANTONIELLI D'OULX
s.r.l.

elevato di volte per ogni indirizzo/rete destinazione presente nell'elenco indicato con 100.

Il risultato di tale trattamento, indicato con 102, è l'elenco dei percorsi dei sistemi autonomi attraversati per raggiungere ciascuna destinazione.

Nel successivo passo, indicato con B2, si procede all'elaborazione aggregata di tutte le informazioni raccolte. Tale elaborazione genera in primo luogo, un primo insieme di risultati, indicato con 103 corrispondente ad un unico albero dei cammini (path) dei sistemi autonomi attraversati dal traffico del cliente con l'indicazione della suddivisione (in percentuale del traffico sul ciascun path).

Un secondo insieme di risultati, indicato con 104, è una tabella riassuntiva comprendente il calcolo del numero medio di salti (hop) all'interno di ogni sistema autonomo con il calcolo dei tempi medi di percorrenza all'interno di ciascuno dei sistemi autonomi.

Durante la fase collettivamente indicata con A nella figura 8, per identificare le reti IP che generano più traffico da e verso la rete in esame, si utilizzano sistemi di tipo noto destinati a monitorare l'utilizzazione dei link ed a tracciare il traffico del cliente, nonché ad individuare le

BUZZI, NOTARO &
ANTONIELLI DIOULX
s.r.l.

principal i direttori di traffico, acquisire i siti Internet maggiormente visitati, i protocolli più utilizzati e le ore della giornata di maggior traffico.

A tal fine è possibile utilizzare in primo luogo sonde hardware specifiche. Si tratta di strumenti - di tipo noto - in grado di fornire informazioni sull'utilizzazione della banda del singolo link, sul volume di dati, sulla suddivisione per protocollo, per indirizzo IP e sulla matrice di traffico fra la rete in esame e la rete Internet. Ciò permette di determinare quali siti Internet sono maggiormente visitati dalla rete cliente e quindi quali sono le principali reti verso cui il traffico del cliente risulta indirizzato. E' anche preso conto il traffico in ingresso, il che consente di ottenere informazioni sulla provenienza di chi si connette alla rete del cliente (server web, server ftp, etc.). Questi prodotti, generando un report comprendente la lista degli indirizzi IP maggiormente visitati, costituiscono l'insieme dei dati di ingresso destinati ad essere utilizzati per la successiva fase di analisi e di post-elaborazione.

In alternativa, è possibile fare ricorso, come già indicato in precedenza, ad agenti software

BUZZI, NOTARO &
ANTONIELLI D'OUIX
s.r.l.



operanti a bordo dei router di accesso ad Internet, quali i prodotti commerciali NefFlow. Con tali agenti software è possibile tracciare il traffico uscente/entrante dall'interfaccia del router del cliente che si collega ad Internet. In tutto con la possibilità di determinare le direttive di traffico. L'impiego è reso possibile con l'analisi dello stato di funzionamento del router in termini di carico di CPU e di memoria libera. Nel caso in cui si adotti questa soluzione, occorre prevedere dove esportare le statistiche che il router autonomamente crea, identificando una macchina obiettivo su cui importare tali dati.

La fase complessivamente indicata con B nella figura 8 serve invece per derivare le informazioni relative ai sistemi autonomi attraversati dal traffico del cliente per raggiungere gli indirizzi di destinazione.

Così come già indicato, ciò prevede lo svolgimento dei passi operativi B1 e B2 ed il ricorso ad un sistema di tracciamento dei sistemi autonomi sostanzialmente composto di due moduli.

Un primo modulo riceve in ingresso dalla fase A il file 100 contenente gli indirizzi IP che rappresentano i siti maggiormente visitati dal cliente. Per ogni sito di destinazione invia più

volte un messaggio ICMP (Internet Control Message Protocol) di traceroute verso tale destinazione (con una frequenza configurabile) ed ogni volta traccia il percorso per raggiungere tale destinazione.

Il percorso in questione è espresso come sequenza di indirizzi IP. La figura 9 rappresenta un esempio di tabella di dati generata da tale funzione di tracciamento o traceroute.

Allo scopo di associare ai suddetti indirizzi IP i corrispondenti sistemi autonomi (AS) è previsto l'impiego di script software per l'interfacciamento con basi dati quali le basi dati gestite da RIPE (Réseau IP Européen), ARIN (American Registry for Internet Numbers) e APNIC (Asia Pacific Network Information Center), ossia dai tre organismi che sovrintendono alla gestione delle problematiche inerenti ad Internet a livello europeo, americano e dell'area Asia-Pacifico.

Il secondo modulo elabora in maniera aggregata tutte le informazioni calcolate dal primo modulo, generando in uscita un unico albero dei cammini dei sistemi autonomi attraversati dal traffico del cliente per raggiungere tutte le destinazioni, indicando per ogni sistema autonomo tre parametri, ossia la percentuale di utilizzazione del sistema autonomo, il numero medio di salti (hop) interni al

sistema autonomo, il tempo medio di percorrenza interna al sistema autonomo.

Tornando alla descrizione dettagliata le modalità di realizzazione della funzione di tracciamento dei sistemi autonomi, il primo modulo cui si è fatto cenno in precedenza esegue le seguenti azioni:

- riceve in ingresso una lista di URL (o di indirizzi IP di host oppure di indirizzi IP di reti) di destinazione: si può ipotizzare di avere un file di ingresso con un semplice elenco di URL separati da un separatore, ad esempio uno in ciascuna linea;
- effettua più volte secondo una frequenza configurabile (ad esempio ogni 30 minuti) la funzione di tracciamento o traceroute del percorso verso ciascun elemento (URL, indirizzo di host o di rete IP) della lista;
- per ogni indirizzo IP generato dalla suddetta funzione di tracciamento invoca un servizio remoto di identificazione (whois?) delle basi dati RIPE, ARIN, APNIC di cui si è detto in precedenza allo scopo di ottenere il nome del sistema autonomo cui appartiene l'indirizzo IP ed il numero della AS a cui appartiene l'indirizzo IP; e
- organizza infine i dati ricavati secondo un formato di uscita dato.

Il formato in questione prevede in generale la presenza di tanti file di uscita per ogni indirizzo IP di destinazione, in cui ciascun file è una lista di linee o righe avente struttura identica.

Ogni linea contiene il percorso degli AS attraversati verso una singola destinazione ed è ricavato da un singolo comando di tracciamento utilizzato sull'indirizzo di destinazione. Ogni file di uscita contiene tante linee quanti sono i tracciati effettuati in base ad una frequenza configurabile ed ogni linea è una sequenza ordinata di elementi separati da un separatore quale ad esempio ";" (punto e virgola).

Ogni elemento rappresenta i dati relativi ad un sistema autonomo del percorso. In modo preferito, il formato di ogni elemento prevede, nell'ordine:

- il numero di ordine del sistema autonomo conseguente alla sequenza di indirizzi IP fornita dalla funzione di tracciamento,
- il nome testuale del sistema autonomo,
- l'identificativo numerico del sistema autonomo,
- il numero di salti (hop) che il singolo comando di tracciamento ha rilevato internamente al sistema autonomo (più indirizzi IP possono appartenere allo stesso AS), e

BUZZI, NOTARO &
ANTONELLI D'OULY
s.r.l.



- l'intervallo, di solito espresso in millisecondi, di permanenza del sistema autonomo rilevato dal singolo comando di tracciamento.

Nel seguito sono riportati due tipici esempi di file di ingresso e di uscita verso il modulo in questione.

Esempio File di Input:

www.cisco.com

www.telecomitalia.it

193.206.129.254

193.206.132.146

193.206.132.178

162.40.1030.0

Esempio di File di Output:

- 1,AS_alfa,AS100,3 hop, 0.326 msec; 2,AS_beta,AS160,7 hop, 0.36 msec; 3,AS_gamma,AS200,2 hop, 0.776 msec;
- 1,AS-alfa,AS100,3 hop, 0.326 msec 1; 2,AS_epsilon,AS180 4 hop, 1.3 msec;
- 1,AS_alfa,AS100 ,3 hop ,0.526 msec ; 2,AS_beta,AS160,7 hop, 0.38 msec; 3,AS_epsilon,AS180 4 hop, 1.3 msec.

Per ogni indirizzo IP documentato dalla funzione di tracciamento, il modulo utilizza il servizio remoto whois delle basi dati RIPE, ARIN, APNIC per ottenere le informazioni relative al nome ed al numero del sistema autonomo in questione. Tutte le

informazioni restanti (cioè il numero di hop all'interno di ogni sistema autonomo ed il numero di millisecondi di permanenza all'interno di ogni sistema autonomo) sono elaborate dal modulo a partire da un'analisi dell'uscita di ogni azione di tracciamento.

Nella figura 9 è riportato un esempio di uscita del suddetto comando della funzione di tracciamento.

Dopo aver determinato, mediante le informazioni fornite dal servizio *whois*, l'appartenenza di ciascun hop al relativo sistema autonomo, è agevole calcolare il tempo medio (approssimato) di transito dei pacchetti nel sistema autonomo ed il numero di hop interni.

Rispetto ad una modalità possibile utilizzata dal modulo per accettare in ingresso un elenco di host di destinazione (URL) ed eseguire per ciascuno di essi la funzione di tracciamento in modo sequenziale, è possibile ottenere migliori prestazioni in termini di rapidità di esecuzione generando un certo numero di processi a ciascuno dei quali è possibile impartire il comando di tracciamento in parallelo. L'insieme originale delle destinazioni può essere partizionato, attribuendo a ciascuno dei processi generati, un sottoinsieme di destinazioni.

Ciò consente di ottenere in tempi più brevi l'insieme strutturato di indirizzi IP da cui ricavare le informazioni sui sistemi autonomi. In generale, i tempi di esecuzioni risultano approssimativamente ed in media inversamente proporzionali al numero di processi paralleli avviati, almeno finché esso non uguaglia il numero del URL di partenza. Può essere anche possibile dimensionare dinamicamente ad ogni run del modulo il valore di tali processi in parallelo in relazione al numero di URL in ingresso, facendo sì che questo numero possa variare da uno fino al numero degli URL di partenza.

Si apprezzerà altresì che non è in generale necessario accedere al servizio remoto *whois* per ogni IP generato dalla funzione di tracciamento. Tenendo conto del fatto che nel corso di tali interrogazioni è molto probabile che i primi salti appartenenti ad un cammino già percorso risultano rivisitati, deriva una chiara convenienza a realizzare ed utilizzare una memoria cache locale suscettibile di mantenere la corrispondenza fra gli indirizzi IP e le informazioni relative ai sistemi autonomi di pertinenza. Ciò evita di dover eseguire nuovamente le interrogazioni del servizio remoto

whois se l'ultima interrogazione è avvenuta poco tempo prima.

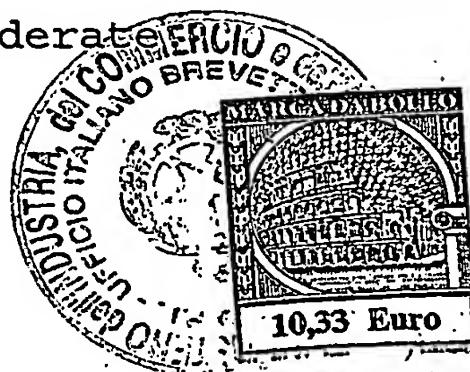
Data la variabilità nel tempo delle informazioni presenti nelle basi dati esterne (quali le basi dati RIPE, ARIN e APNIC), una volta inserite (e ridondate) tali informazioni all'interno della memoria cache, queste non possono ritenersi definitive. Occorre quindi prevedere una funzionalità di aggiornamento delle informazioni nella memoria cache.

Sulla base di una frequenza configurabile, tale funzionalità è in grado di capire da quanto tempo le informazioni non sono aggiornate e, per le informazioni ritenute non più valide perché non più aggiornate da troppo tempo effettua l'interrogazione delle basi dati esterne aggiornando le informazioni presenti nella memoria cache.

Ci possono essere casi in cui le basi dati in questione non contengono informazioni sul sistema autonomo relativo ad un dato indirizzo IP.

Queste informazioni sono ottenibili con altri strumenti, ad esempio tramite consultazioni di siti web, con la conseguente possibilità di aggiungere nella cache locale i dati non desumibili tramite l'interrogazione delle basi dati sopra considerate.

BUZZI, NOTARO &
ANTONELLI D'OULX
s.r.l.



Il secondo modulo cui si è fatto riferimento in precedenza riceve in ingresso uno o più file testuali generati dal primo modulo ed ha l'obiettivo di rappresentare, in modo aggregato per tutte le destinazioni, i cammini di attraversamento (AS path) dei sistemi autonomi.

L'elaborazione serve per ottenere il tracciamento dei percorsi in modo aggregato per tutte le destinazioni. Il dato di uscita è, come si è visto, un albero le cui foglie sono le sottoreti destinate del traffico del cliente ed i cui rami sono i sistemi autonomi attraversati dal traffico stesso. Questa rappresentazione evidenzia i sistemi autonomi attraversati per raggiungere le diverse sottoreti e fornisce indicazione su come risulta ripartito (in percentuale) il traffico ai diversi livelli di profondità dell'albero, nei termini evidenziati nella figura 6.

Il secondo modulo in questione ha dunque i seguenti obiettivi:

- rappresentare nella memoria centrale la lista aggregata dei cammini (AS path),
- calcolare le percentuali di attraversamento dei cammini verso tutti gli URL ottenuti aggregando le informazioni ricevute dal primo modulo,

- generare in uscita un formato testuale leggibile,

- generare in uscita un formato integrabile verso software o tool esterni,

- generare in uscita una tabella riassuntiva comprendente il calcolo del numero medio di salti (hop) all'interno di ogni sistema autonomo ed il calcolo dei tempi (medi) di percorrenza all'interno di ciascuno dei sistemi autonomi.

Tale secondo modulo riceve in ingresso ed elabora uno o più file testuali generati dal primo modulo visto in precedenza. Per arrivare ad avere un albero le cui foglie sono le sottoreti destinate del traffico del cliente con le indicazioni dei sistemi autonomi attraversati per raggiungere queste sottoreti e fornire indicazioni su come risulta ripartito (in percentuale) il traffico ai diversi livelli di profondità dell'albero, il primo passo di funzionamento di tale secondo modulo consiste nella generazione in memoria centrale di una struttura dati che rappresenti i percorsi generati dal primo modulo.

In modo preferito, la rappresentazione utilizzata è una lista aggregata (LA) ovvero un insieme di liste aggregate per prefissi. Una lista aggregata rappresenta un numero variabile di liste

(di lunghezza variabile) di nodi (sistemi autonomi, nel caso in oggetto) che condividono il massimo prefisso comune.

Per esempio, si possono considerare le seguenti liste:

- abcdefghi
- abcde123
- ab123

Queste liste possono essere rappresentate nel modo seguente mediante una LA:

a-b+c-d-e+f-g-h-i
| +1-2-3
+1-2-3

Dall'esempio si può notare come i nodi $<1, 2, 3>$ compaiano due volte nella LA.

Quindi, se il primo modulo genera il seguente output (dove per semplicità non compaiono le informazioni su numero di hop e tempi di percorrenza all'interno di ogni AS):

BUZZI, NOTARO &
ANTONIELLI D'OULX
s.r.l.

| 1, AS-ISP1, | 2, XANGE-NET | 3, AS-ISP3, | 4, AS-US-ISP |
|-------------|---------------|------------------|----------------|
| ASnumber1 | ASnumber3 | ASnumber7 | ASnumber9 |
| 1, AS-ISP1, | 2, WEB-NET, | | |
| ASnumber1 | ASnumber4 | | |
| 1, AS-ISP1, | 2, XANGE-NET, | 3: AS-GlobalISP, | 4, AS-EDU-net, |
| ASnumber1 | ASnumber3 | ASnumber8 | ASnumber10 |

| | | | |
|--------------------------|----------------------------|--|--|
| | | | |
| 1: AS-ISP2, ASnumber2 | 2 new-NET ASnumber5 | | |
| 1, AS-ISP2, ASnumber2 | 2, Other-NET, ASnumber6 | | |

allora il secondo modulo deve costruire le seguenti liste aggregate

| | | | |
|------------------------------|---------------------------------|-------------------------------------|---------------------------------|
| ASP-ISP1, ASnumber1 (60%) | XANGE-NET, ASnumber3 (40%) | AS-ISP3, ASnumber7 (20%) | AS-US-ISP, ASnumber9 (20%) |
| | + | AS-GlobalISP, ASnumber8 (20%) | AS-EDU-net, ASnumber10 (20%) |
| + | WEB-NET-WEB, ASnumber4 (20%) | | |
| AS-ISP2, ASnumber2 (40%) | new-NET, ASnumber5 (20%) | | |
| + | Other-NET, ASnumber6 (20%) | | |

L'indicazione della percentuale di traffico accanto ad ogni sistema autonomo rappresenta, ponendo accento al traffico complessivo, la percentuale di traffico che attraversa il sistema autonomo stesso. Per esempio, partendo dall'uscita

BUZZI, NOTARO &
ANTONIELLI D'OULX
s.r.l.



del primo modulo, si può dedurre che nel periodo di tempo analizzato, essendoci al primo livello 3 istanze di AS-ISPI e AS-ISP2 il 60% del traffico totale transitato sul primo sistema autonomo ed il 40% nel secondo.

Nel 60% di traffico generato in AS-ISPI, essendoci al secondo livello 2 istanze di XANGE-NET con il prefisso AS-ISPI ed una di web-NET sempre con lo stesso prefisso, si può dedurre che il 40% di tale traffico è transitato verso XANGE-NET ed il rimanente 20% verso web-NET.

Analoghe considerazioni possono essere fatte per gli stessi livelli. In questo modo è possibile capire come il traffico Internet del cliente si è diviso fra i vari sistemi autonomi allo scopo di scegliere eventualmente il provider con cui attivare una configurazione multi-homed oppure, nel caso di azienda che adotta già una configurazione di questo tipo, per comprendere se gli accordi con i provider sono da confermare oppure se si debbano utilizzare altri provider.

Oltre alla prima uscita, il secondo modulo genera, a partire dall'ingresso del primo modulo, anche una tabella riassuntiva contenente l'elenco di tutti i sistemi autonomi analizzati.

In corrispondenza di ognuno di questi, si calcola il numero medio di salti all'interno di ogni sistema autonomo ed i tempi medi di percorrenza all'interno di ciascuno dei sistemi autonomi.

Nel seguito è riprodotto un esempio di tabella di questo tipo:

| Nome AS | ASnumber | Tempo | Numero hop |
|--------------|-------------|----------|------------|
| XANGE-NET | ASnumber3, | 22.66 ms | 1.02 |
| AS-ISP1 | ASnumber1, | 55.75 ms | 5.88 |
| AS-GloballSP | ASnumber8, | 65.42 ms | 4.17 |
| AS-ISP3 | ASnumber7, | 15.96 ms | 4.88 |
| AS-US-ISP | ASnumber9, | 16.89 ms | 2.50 |
| AS-ISP2 | ASnumber2, | 96.65 ms | 1.61 |
| WEB-NET | ASnumber4, | 0.00 ms | 1.00 |
| New-NET | ASnumber5, | 58.40 ms | 1.00 |
| AS-EDU-net | ASnumber10, | 48.20 ms | 1.20 |
| Other-NET | ASnumber6, | 13.2 ms | 2.20 |

Naturalmente, fermo restando il principio dell'invenzione, i particolari di realizzazione e le forme di attuazione potranno essere ampiamente variati rispetto a quanto descritto ed illustrato, senza per questo uscire dall'ambito della presente invenzione.

RIVENDICAZIONI

1. Procedimento per l'analisi dell'accesso ad una rete telematica da parte di un utenza (LAN), caratterizzato dal fatto che comprende le operazioni di tracciare (A1) il traffico di detta utenza (LAN) ed individuare un insieme di reti con cui si svolge in via principale detto traffico, individuando (100) i relativi sistemi autonomi (SA) e tracciando la sequenza di sistemi autonomi attraversati da detto traffico; l'operazione di tracciare detta sequenza comprendendo:

- una prima fase (B1), per fornire l'elenco (102) di percorsi di sistemi autonomi attraversati per raggiungere ciascuna destinazione da parte di detto traffico, e

- una seconda fase (B2), per elaborare in maniera aggregata detto elenco di percorsi, generando in uscita un albero rappresentativo di tutti i percorsi di sistemi autonomi attraversati dal traffico di detta utenza (LAN) per raggiungere tutte le relative destinazioni.

2. Procedimento secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che comprende l'operazione di rilevare la distribuzione di detto traffico sui rami di detto albero e l'operazione di associare ai

BUZZI, NOTARO &
ANTONIELLI D'OUILX
s.r.l.

rami di detto albero rispettivi valori indicativi del traffico che attraversa il ramo.

3. Procedimento secondo la rivendicazione 1 o la rivendicazione 2, caratterizzato dal fatto che comprende l'operazione di utilizzare sonde hardware per tracciare il traffico di detta utenza.

4. Procedimento secondo la rivendicazione 3, caratterizzato dal fatto che comprende l'operazione di configurare dette sonde hardware per fornire informazioni scelte nel gruppo costituito da: utilizzazione della banda del singolo link, volume di dati, suddivisione per protocollo, suddivisione per indirizzo IP, matrice di traffico tra l'utenza (LAN) e la rete.

5. Procedimento secondo la rivendicazione 3 o la rivendicazione 4, caratterizzato dal fatto che comprende l'operazione di configurare dette sonde hardware per determinare almeno un'entità scelta nel gruppo costituito da: siti maggiormente visitati dall'utenza, principali reti verso cui è indirizzato il traffico dell'utenza, provenienza di chi si connette a detta utenza.

6. Procedimento secondo la rivendicazione 1 o la rivendicazione 2, caratterizzato dal fatto che comprende l'operazione di disporre a bordo dei

BUZZI, NOTARO &
ANTONELLI D'COULX
s.r.l.



router di accesso alla rete telematica agenti software per tracciare detto traffico dell'utenza.

7. Procedimento secondo la rivendicazione 6, caratterizzato dal fatto che comprende l'operazione di configurare detti agenti software per tracciare il traffico attraverso l'interfaccia del router di detta utenza determinando le direttive di traffico.

8. Procedimento secondo la rivendicazione 6 o la rivendicazione 7, caratterizzato dal fatto che comprende l'operazione di configurare detti agenti software per condurre un'analisi dello stato di funzionamento del rispettivo router in termini di carico di CPU e di memoria libera.

9. Procedimento secondo una qualsiasi delle rivendicazioni 6 a 8, caratterizzato dal fatto che comprende l'operazione di provvedere una macchina obiettivo per il trasferimento delle statistiche create da detti router.

10. Procedimento secondo una qualsiasi delle precedenti rivendicazioni, caratterizzato dal fatto che comprende l'operazione di generare, quale risultato di detta azione di tracciamento del traffico di detta utenza, almeno un parametro scelto nel gruppo costituito da: reti di destinazione di detto traffico, percentuale di traffico interessata, sistema autonomo di appartenenza.

BUZZI, NOTARO &
ANTONELLI D'OULX
s.r.l.

11. Procedimento secondo una qualsiasi delle precedenti rivendicazioni, caratterizzato dal fatto che detta prima fase (A1) comprende le operazioni di ricevere in ingresso un file contenente gli indirizzi IP rappresentativi di siti maggiormente visitati da detta utenza e di effettuare, per ogni sito di destinazione, un'azione di tracciamento (traceroute) verso tale destinazione, tracciando il percorso per raggiungere tale destinazione.

12. Procedimento secondo la rivendicazione 11, caratterizzato dal fatto che comprende l'operazione di tracciare detto percorso come sequenza di sistemi autonomi (AS) attraversati.

13. Procedimento secondo la rivendicazione 11 o la rivendicazione 12, caratterizzato dal fatto che in detta prima fase si effettuano ripetutamente dette azioni di tracciamento con una frequenza data.

14. Procedimento secondo la rivendicazione 13, caratterizzato dal fatto che detta frequenza è selettivamente determinabile.

15. Procedimento secondo una qualsiasi delle precedenti rivendicazioni, caratterizzato dal fatto che detta seconda fase (B2) comprende l'operazione di generare un unico albero dei cammini dei sistemi autonomi attraversati dal traffico di detta utenza per raggiungere tutte le destinazioni, le foglie di

detto albero essendo indicative delle sottoreti destinatarie del traffico di detta utenza.

16. Procedimento secondo una qualsiasi delle precedenti rivendicazioni, caratterizzato dal fatto che detta seconda fase (B2) comprende l'operazione di provvedere, in funzione dell'elenco di detti sistemi autonomi attraversati da detto traffico di detta utenza, almeno un dato fra la percentuale di utilizzazione del sistema autonomo, un valore di tempo di percorrenza all'interno di ciascuno di detti sistemi autonomi ed un valore di salti (hop) al suo interno.

17. Procedimento secondo la rivendicazione 16, caratterizzato dal fatto che almeno uno e preferibilmente tutti detti dati provveduti sono espressi come valore medio.

18. Procedimento secondo la rivendicazione 1 o la rivendicazione 11, caratterizzato dal fatto che detta prima fase comprende l'operazione di invocare, per ciascun indirizzo IP generato tramite detta funzione di tracciamento (traceroute), un servizio remoto per ottenere almeno una fra le informazioni comprese nel gruppo costituito da: nome del sistema autonomo a cui appartiene l'indirizzo IP generato e numero del sistema autonomo a cui appartiene il suddetto indirizzo IP generato.

19. Procedimento secondo la rivendicazione 18, caratterizzato dal fatto che detto servizio remoto è il servizio whois delle basi dati RIBE, ARIN, APNIC.

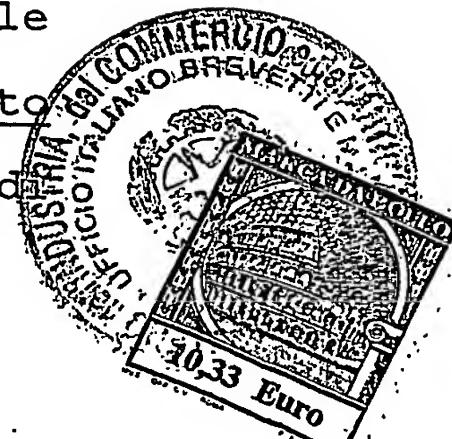
20. Procedimento secondo una qualsiasi delle precedenti rivendicazioni, caratterizzato dal fatto che detta prima fase (A1) comprende l'operazione di generare un file dati (103) comprendente informazioni scelte nel gruppo costituito da:

- numero d'ordine del sistema autonomo conseguente alla sequenza di indirizzi IP fornita da detta funzione di tracciamento (traceroute),
- nome testuale del sistema autonomo,
- identificativo numerico del sistema autonomo,
- numero di salti che il singolo comando di tracciamento ha rilevato internamente al sistema autonomo, e
- tempo di permanenza del sistema autonomo rilevato dal singolo comando di tracciamento.

21. Procedimento secondo la rivendicazione 1 o la rivendicazione 11, caratterizzato dal fatto che comprende l'operazione di realizzare in parallelo, durante detta prima fase, una pluralità di dette funzioni di tracciamento.

22. Procedimento secondo una qualsiasi delle precedenti rivendicazioni, caratterizzato dal fatto che detta seconda fase comprende l'operazione di

BUZZI, NOTARO &
ANTONIELLI D'OCULI
s.r.l.



memorizzare informazioni di corrispondenza fra indirizzi IP ed i dati relativi ai sistemi autonomi di pertinenza.

23. Procedimento secondo una qualsiasi delle precedenti rivendicazioni, caratterizzato dal fatto che detta seconda fase comprende l'operazione di generare le foglie di detto albero come identificative delle sottoreti destinatarie del traffico di detta utenza ed i relativi rami come identificativi dei sistemi autonomi attraversati dal traffico stesso.

24. Procedimento secondo una qualsiasi delle precedenti rivendicazioni, caratterizzato dal fatto che detta seconda fase (B1) è condotta in associazione ad una memoria centrale con una struttura dati che rappresenta i percorsi generati in detta primo fase sotto forma di almeno una lista aggregata.

25. Procedimento secondo la rivendicazione 24, caratterizzato dal fatto che detta almeno una lista aggregata è identificata come rappresentativa di un numero variabile di liste di sistemi autonomi che condividono un massimo prefisso comune.

26. Sistema per l'analisi dell'accesso ad una rete telematica da parte di un utenza (LAN), caratterizzato dal fatto che il sistema è

configurato per tracciare (A1) il traffico di detta utenza (LAN) ed individuare un insieme di reti con cui si svolge in via principale questo traffico, individuando (100) i relativi sistemi autonomi (SA) e tracciando la sequenza di sistemi autonomi attraversati da detto traffico; il sistema comprendendo, per tracciare detta sequenza, un primo modulo (B1) che fornisce l'elenco (102) di percorsi di sistemi autonomi attraversati per raggiungere ciascuna destinazione da parte di detto traffico ed un secondo modulo (B2) per elaborare in maniera aggregata detto elenco di percorsi, generando in uscita un albero rappresentativo di tutti i percorsi di sistemi autonomi attraversati dal traffico di detta utenza (LAN) per raggiungere tutte le relative destinazioni.

27. Sistema secondo la rivendicazione 26, caratterizzato dal fatto che il sistema è configurato per rilevare la distribuzione di detto traffico sui rami di detto albero ed associare ai rami di detto albero rispettivi valori indicativi del traffico che attraversa il ramo.

28. Sistema secondo la rivendicazione 26 o la rivendicazione 27, caratterizzato dal fatto che comprende sonde hardware per tracciare il traffico di detta utenza.

29. Sistema secondo la rivendicazione 28, caratterizzato dal fatto che dette sonde hardware sono configurate per fornire informazioni scelte nel gruppo costituito da: utilizzazione della banda del singolo link, volume di dati, suddivisione per protocollo, suddivisione per indirizzo IP, matrice di traffico tra l'utenza (LAN) e la rete.

30. Sistema secondo la rivendicazione 28 o la rivendicazione 29, caratterizzato dal fatto che dette sonde hardware sono configurate per determinare almeno un'entità scelta nel gruppo costituito da: siti maggiormente visitati dall'utenza, principali reti verso cui è indirizzato il traffico dell'utenza, provenienza di chi si connette a detto utenza.

31. Sistema secondo la rivendicazione 26 o la rivendicazione 27, caratterizzato dal fatto che comprende agenti software a bordo dei router di accesso alla rete telematica per tracciare detto traffico dell'utenza.

32. Sistema secondo la rivendicazione 31, caratterizzato dal fatto che detti agenti software sono configurati per tracciare il traffico attraverso l'interfaccia del router di detta utenza determinando le direttrici di traffico.

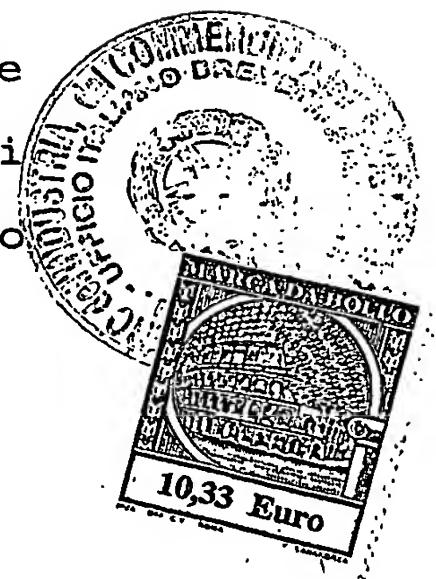
33. Sistema secondo la rivendicazione 31 o la rivendicazione 32, caratterizzato dal fatto che detti agenti software sono configurati per condurre un'analisi dello stato di funzionamento del rispettivo router in termini di carico di CPU e di memoria libera.

34. Sistema secondo una qualsiasi delle rivendicazioni 31 a 33, caratterizzato dal fatto che comprende una macchina obiettivo per il trasferimento delle statistiche create da detti router.

35. Sistema secondo una qualsiasi delle precedenti rivendicazioni 26 a 34, caratterizzato dal fatto di essere configurato per generare, quale risultato di detta azione di tracciamento del traffico di detta utenza, almeno un parametro scelto nel gruppo costituito da: reti di destinazione di detto traffico, percentuale di traffico interessata, sistema autonomo di appartenenza.

36. Sistema secondo una qualsiasi delle precedenti rivendicazioni 26 a 35, caratterizzato dal fatto che detto modulo (A1) è configurato per ricevere in ingresso un file contenente gli indirizzi IP rappresentativi dei siti maggiormente visitati da detto utenza ed effettuare, per ogni sito di destinazione, un'azione di tracciamento.

BUZZI, NOTARO &
ANTONELLI D'OULEX
s.r.l.



(traceroute) verso tale destinazione, tracciando il percorso per raggiungere tale destinazione.

37. Sistema secondo la rivendicazione 36, caratterizzato dal fatto che detto primo modulo è configurato per tracciare detto percorso come sequenza di sistemi autonomi (AS) attraversati.

38. Sistema secondo la rivendicazione 36 o la rivendicazione 37, caratterizzato dal fatto che detto primo modulo è configurato per effettuare ripetutamente dette azioni di tracciamento con una frequenza data.

39. Sistema secondo rivendicazione 38, caratterizzato dal fatto che detto primo modulo è configurato in modo tale per cui detta frequenza è selettivamente determinabile.

40. Sistema secondo una qualsiasi delle precedenti rivendicazioni 26 a 39, caratterizzato dal fatto che detto secondo modulo (B2) è configurato per generare in uscita un unico albero dei cammini dei sistemi autonomi attraversati dal traffico di detta utenza per raggiungere tutte le destinazioni, le foglie di detto albero essendo indicative delle sottoreti destinate del traffico di detto utenza.

41. Sistema secondo una qualsiasi delle precedenti rivendicazioni 26 a 40, caratterizzato

dal fatto che detto secondo modulo (B2) è configurato per provvedere, in funzione dell'elenco di detti sistemi autonomi attraversati da detto traffico di detto utenza, almeno un dato fra la percentuale di utilizzazione del sistema autonomo, un valore di tempo di percorrenza all'interno di ciascuno di detti sistemi autonomi ed un valore di salti (hop) al suo interno.

42. Sistema secondo la rivendicazione 41, caratterizzato dal fatto che almeno uno e preferibilmente tutti detti dati provveduti sono espressi come valore medio.

43. Sistema secondo la rivendicazione 26 o la rivendicazione 36, caratterizzato dal fatto che detto primo modulo è configurato per invocare, per ciascun indirizzo IP generato tramite detta funzione di tracciamento (traceroute), un servizio remoto per ottenere almeno una fra le informazioni comprese nel gruppo costituito da: nome del sistema autonomo a cui appartiene l'indirizzo IP generato e numero del sistema autonomo a cui appartiene il suddetto indirizzo IP generato.

44. Sistema secondo la rivendicazione 43, caratterizzato dal fatto che detto servizio remoto è il servizio whois delle basi dati RIBE, ARIN, APNIC.

45. Sistema secondo una qualsiasi delle precedenti rivendicazioni 26 a 44, caratterizzato dal fatto che detto primo modulo (A1) genera alla sua uscita un file dati (103) comprendente informazioni scelte nel gruppo costituito da:

- numero d'ordine del sistema autonomo conseguente alla sequenza di indirizzi IP fornita da detta funzione di tracciamento,
- nome testuale del sistema autonomo,
- identificativo numerico del sistema autonomo,
- numero di salti che il singolo comando di tracciamento ha rilevato internamente al sistema autonomo, e
- tempo di permanenza del sistema autonomo rilevato dal singolo comando di tracciamento.

46. Sistema secondo la rivendicazione 26 o la rivendicazione 36, caratterizzato dal fatto che detto primo modulo è configurato per realizzare in parallelo una pluralità di dette funzioni di tracciamento.

47. Sistema secondo una qualsiasi delle rivendicazioni 26 a 46, caratterizzato dal fatto che detto secondo modulo contiene una memoria cache per memorizzare informazioni di corrispondenza fra indirizzi IP ed i dati relativi ai sistemi autonomi di pertinenza.

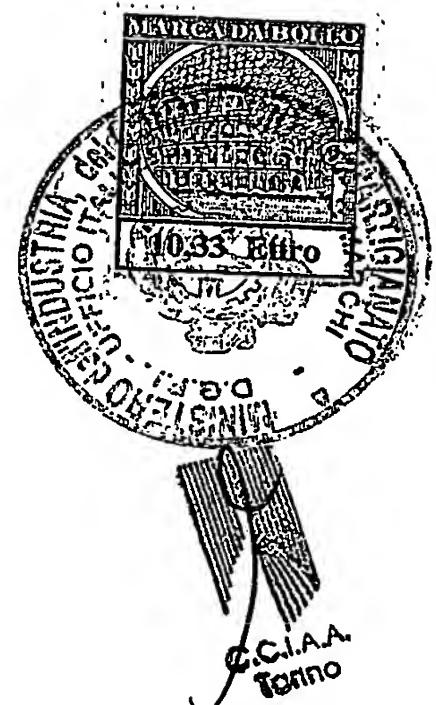
48. Sistema secondo una qualsiasi delle precedenti rivendicazioni 26 a 47, caratterizzato dal fatto che detto secondo modulo è configurato in modo tale per cui le foglie di detto albero sono le sottoreti destinate del traffico di detta utenza ed i relativi rami sono i sistemi autonomi attraversati dal traffico stesso.

49. Sistema secondo una qualsiasi delle precedenti rivendicazioni 26 a 48, caratterizzato dal fatto che detto secondo modulo (B1) è associato ad una memoria centrale con una struttura dati che rappresenta i percorsi generati da detto primo modulo sotto forma di almeno una lista aggregata.

50. Sistema secondo rivendicazione 49, caratterizzato dal fatto che detta almeno una lista aggregata è identificata come rappresentante un numero variabile di liste di sistemi autonomi (SAV) che condividono un massimo prefisso comune.

51. Prodotto informatico direttamente caricabile nella memoria interna di un elaboratore numerico e comprendente porzioni di codice software per attuare il procedimento secondo una qualsiasi delle rivendicazioni 1 a 25 quando il prodotto è eseguito su un elaboratore.

Il tutto sostanzialmente come descritto ed illustrato e per gli scopi specificati.



2002 A 000785

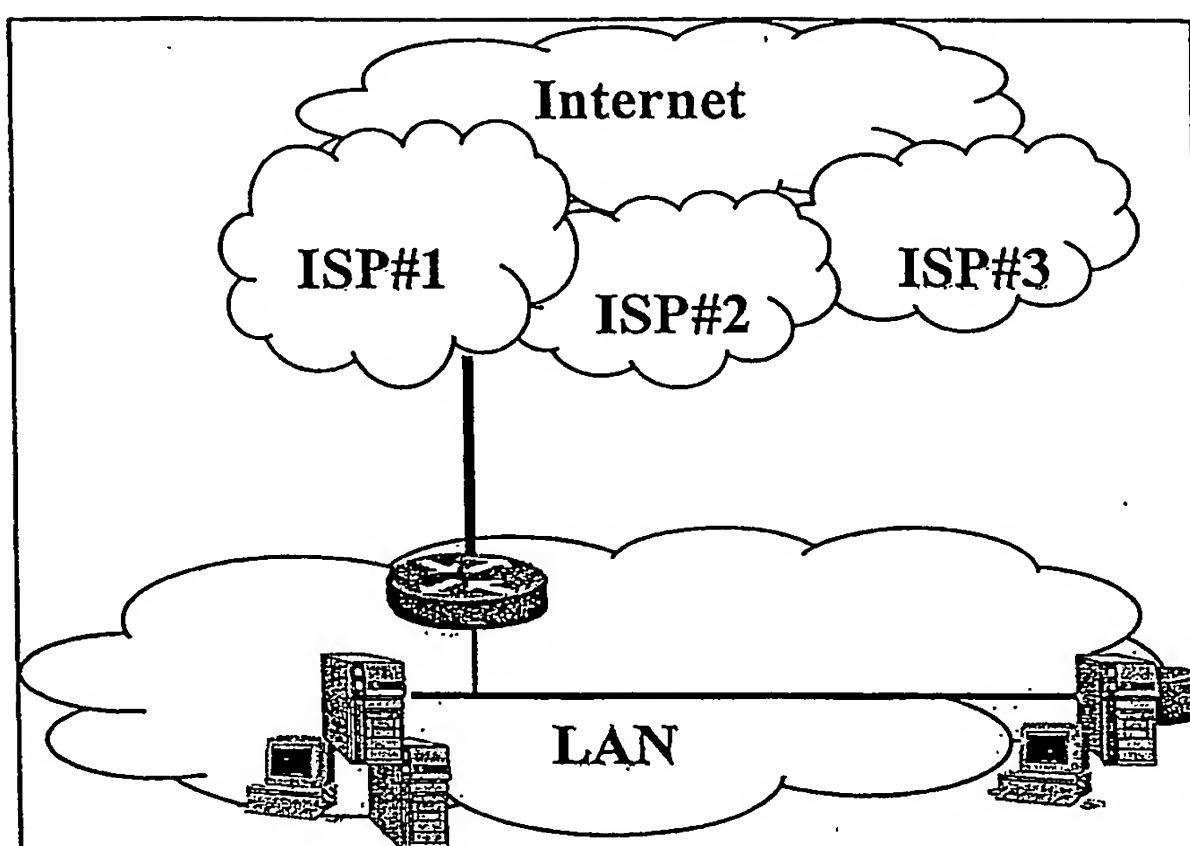


Figura 1

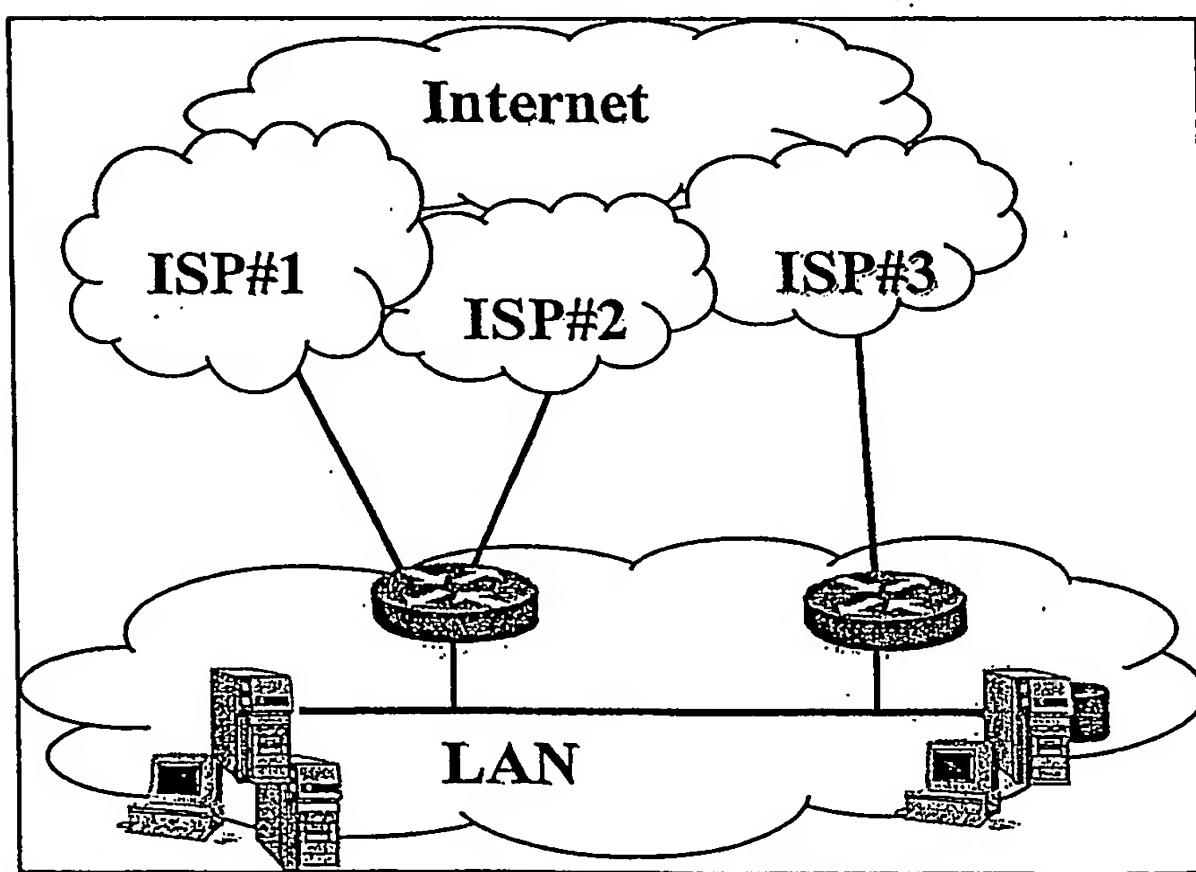


Figura 2

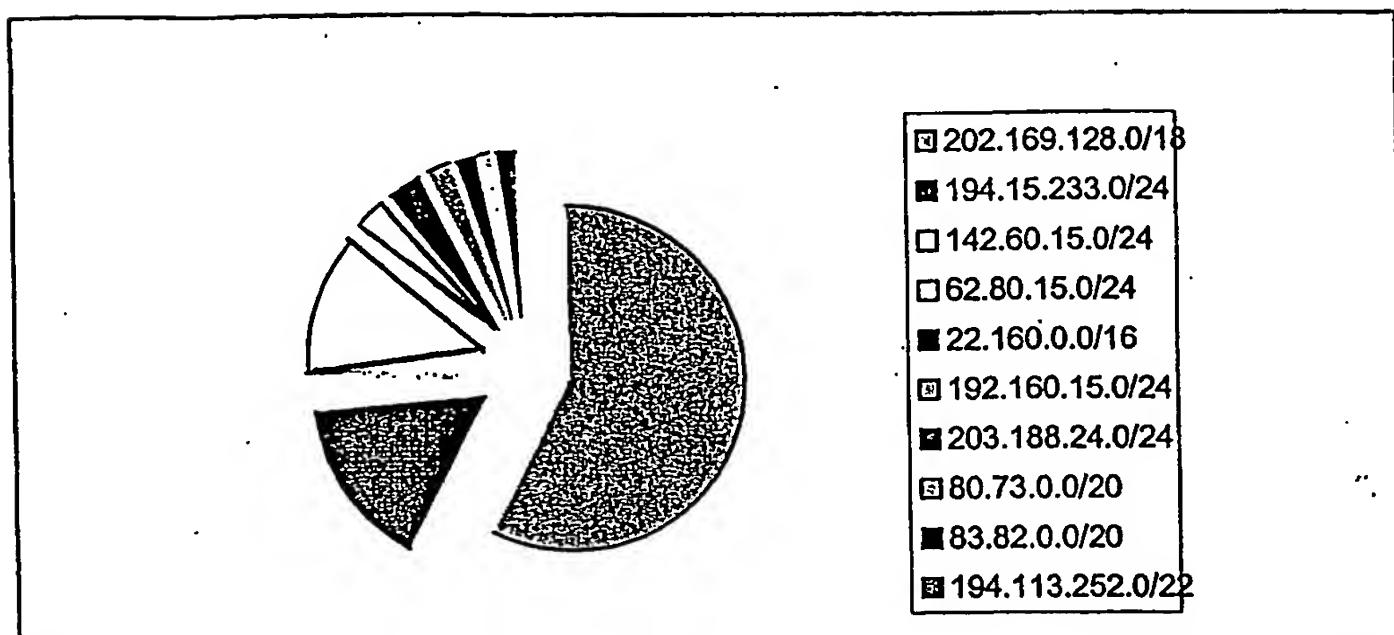
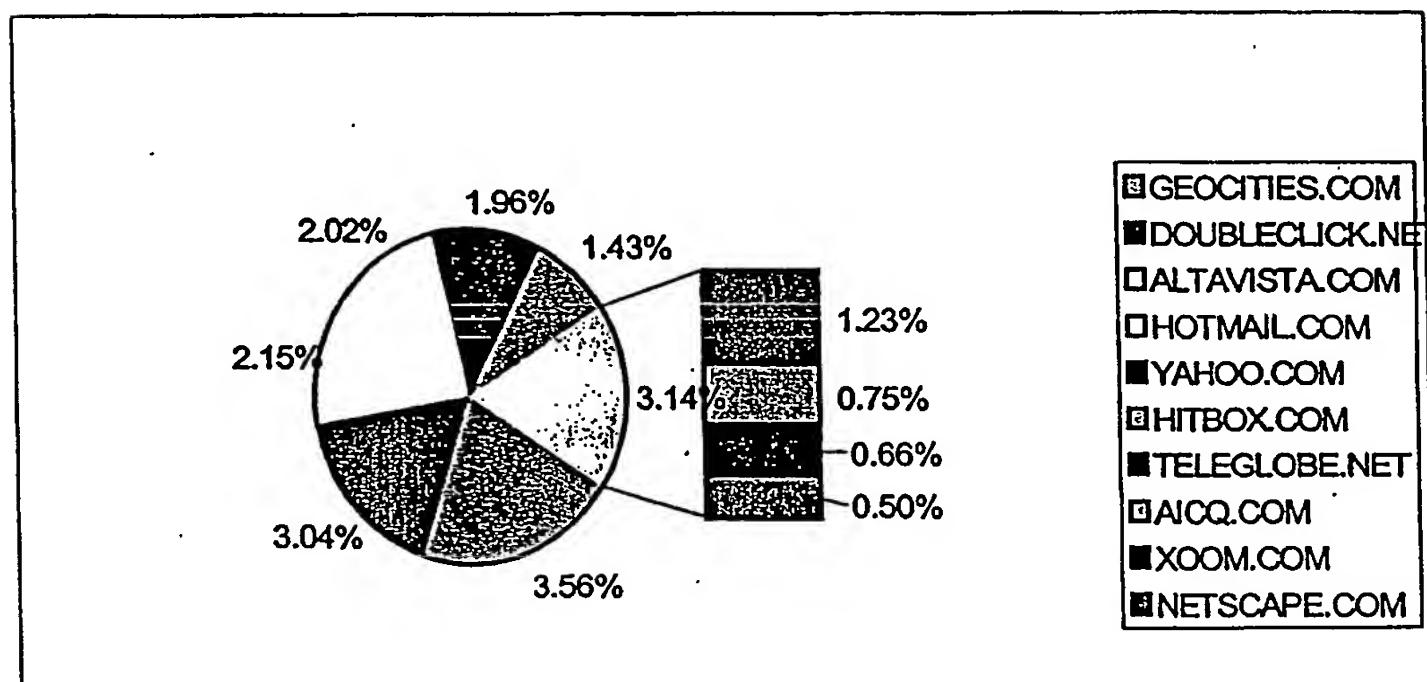


Figura 3



C.S.I.P. +
Torino

Figura 4

1
Ing. Luciano BOSCHI
N. Iscrz. ALBO 260
Un proprio e per gli altri

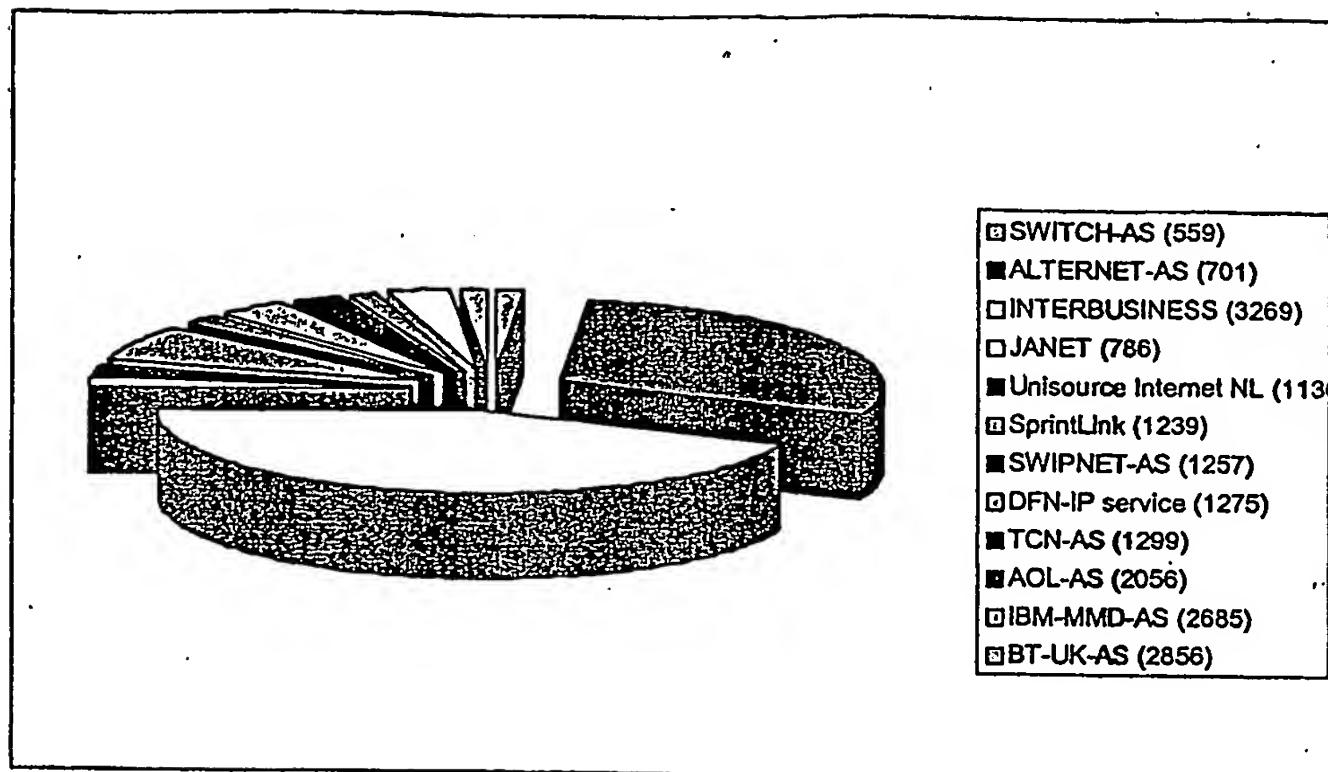


Figura 5

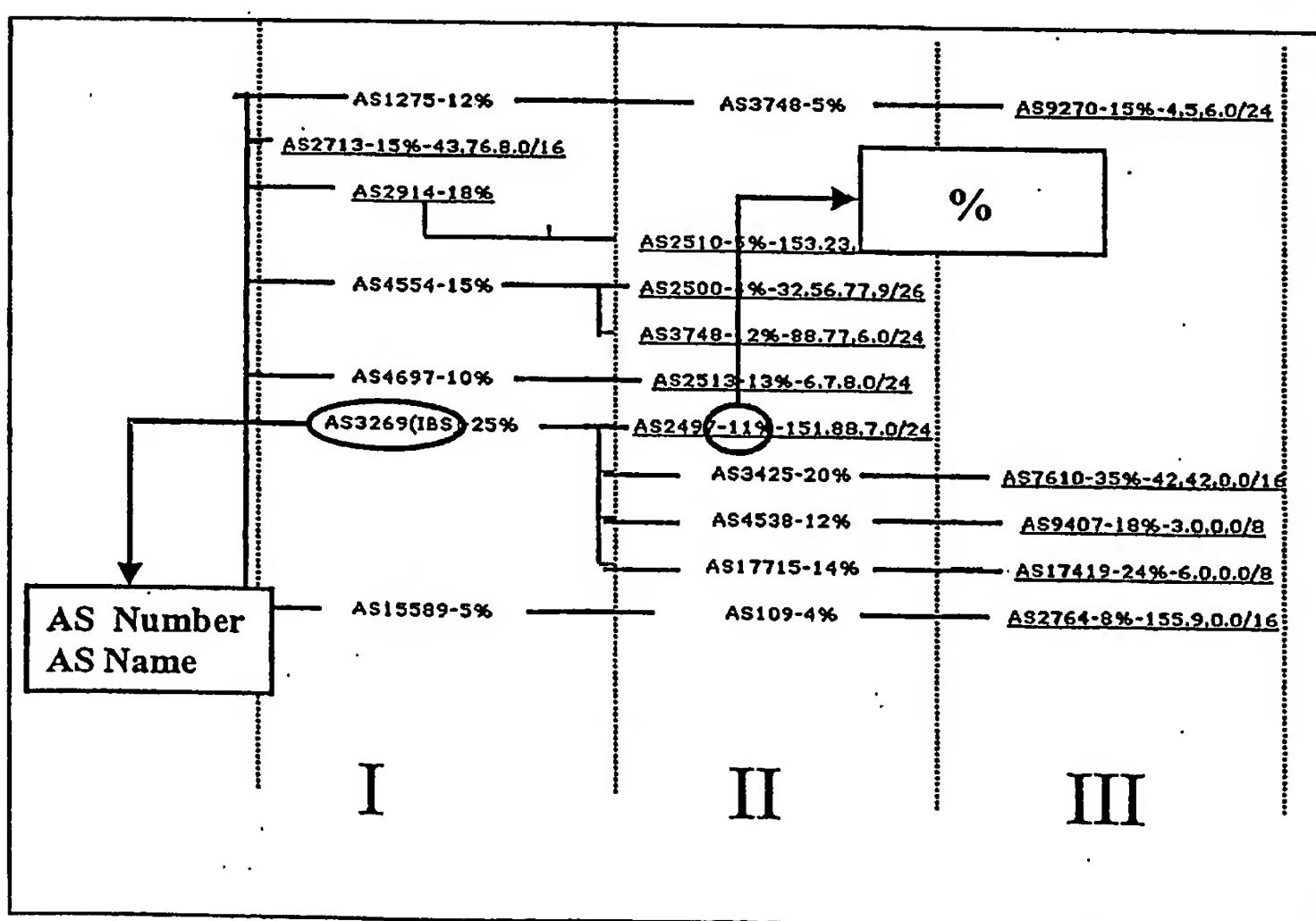


Figura 6

1
 Ing. Luciano BOSOTTE
 N. Iscriz. ALBO 260
 Un proprio e per gli altri

AS

| | | SALTI (HOP) |
|--------|----------|-------------|
| AS5647 | 33 msec | 4 |
| AS4536 | 128 msec | 5 |
| AS4832 | 45 msec | 12 |
| AS2421 | 63 msec | 6 |

Figura 7

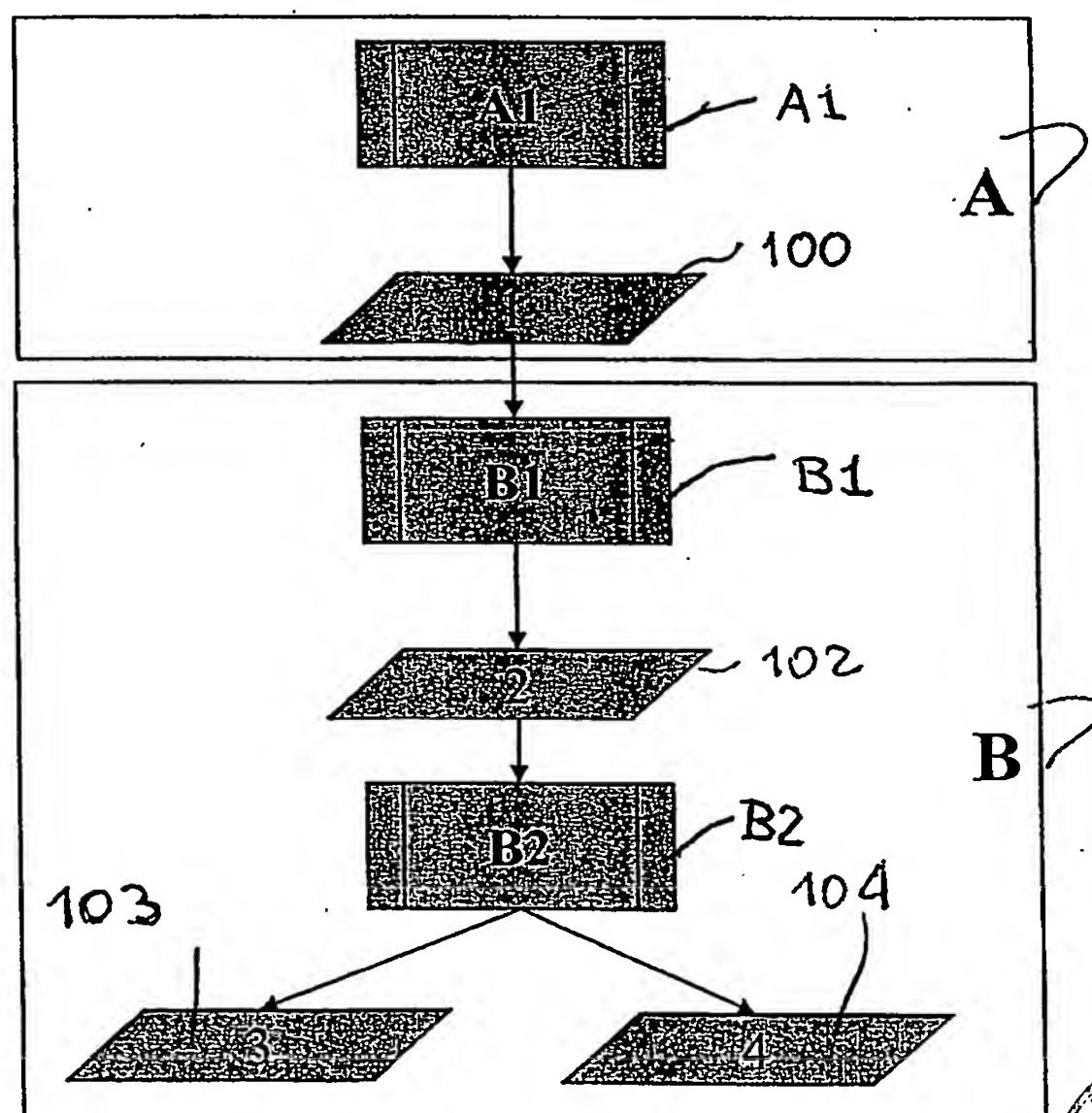


Figura 8



Ing. Luciano BOSCOVIE
N. Iscriz. ALBO 260
(a proprio e per gli altri)

2002 A 000785

C:/ traceroute www.cisco.com
 traceroute to www.cisco.com (198.133.219.25), 30 hops max, 20 byte packets

| | | | |
|--|--------|-------|-------|
| 1 163.162.4.165 (163.162.4.165) | 2 ms | 1 ms | 1 ms |
| 2 163.162.4.158 (163.162.4.158) | 1 ms | 1 ms | 1 ms |
| 3 163.162.46.130 (163.162.46.130) | 1 ms | 1 ms | 1 ms |
| 4 radware-FP1.cselt.it (163.162.41.99) | 3 ms | 5 ms | 4 ms |
| 5 172.16.251.4 (172.16.251.4) | 4 ms * | | |
| 6 172.16.251.3 (172.16.251.3) | 3 ms | | |
| 7 radware-FP1.cselt.it (163.162.41.99) | 14 ms | 10 ms | 10 ms |
| 8 202.152.45.20 (202.152.45.20) | 3 ms | 2 ms | 1 ms |
| 9 *** | | | |

Figura 9



1
 Ing. Luciano BOSOTTI
 N. Iscriz. ALBO 260
 (In proprio o per gli altri)

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER: _____**

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.